

EFFECTO DE UN PLAN POR MODELAMIENTO EN 100 METROS CROL EN NADADORAS  
JUVENILES DE BOGOTÁ.

EFFECT OF A TRAINING PLAN BY MODELING IN 100 METERS CROL IN YOUNG BOGOTÁ  
SWIMMERS.

Beltrán Rodríguez, José Diego<sup>1</sup>; Agudelo Velásquez; Carlos Alberto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Docente Universidad de Cundinamarca- Colombia: [jdbeltran@ucundinamarca.edu.co](mailto:jdbeltran@ucundinamarca.edu.co)

<sup>2</sup>Docente Asociado Universidad de Antioquia- Colombia: [carlosa.agudelo@udea.edu.co](mailto:carlosa.agudelo@udea.edu.co)

### RESUMEN

El proceso de preparación del deportista se ve influenciado por la planificación y periodización o en su defecto por el modelo de periodización seleccionado, que longitudinalmente incide sobre los resultados deportivos. Esta investigación tiene por objetivo determinar si la aplicación de un plan modelado tiene efecto significativo en el tiempo obtenido o marca de la prueba de 100 metros crol en nadadoras juveniles de Bogotá. La muestra fue de 10 nadadoras de la categoría élite femenino, con edades entre 13 y 16 años, distribuidas aleatoriamente en dos grupos de cinco (5): control (GC) y experimental (GE). Formalizadas las consideraciones éticas (consentimiento informado). Se realizó un plan de entrenamiento modelado de 22 semanas, seis (6) sesiones a la semana de tres (3) horas por sesión (grupo experimental) y un plan de entrenamiento tradicional (grupo control) de igual duración. El pre test se realizó en la ciudad de Bogotá el 27 de febrero en el campeonato apertura y el post-test el 17 de junio en el campeonato nacional inter ligas en la misma ciudad. Con la prueba de Wilcoxon en SPSS se obtuvo un valor de  $P < 0,05$  lo que determinó que el plan modelado posee diferencias significativas sobre el tiempo de la prueba 100 metros crol. Razón por la que se negó la hipótesis nula concluyendo que: Existe una diferencia significativa en los tiempos de la prueba 100 m crol entre los grupos que entrenaron con el plan tradicional y la planificación por *Modelamiento*.

**Palabras clave:** Entrenamiento, Natación, planificación, periodización, modelamiento.

### ABSTRACT

The athlete's preparation process is influenced by planning and periodization or, failing that, the periodization model selected, which longitudinally affects sports results. This research aims to determine if the application of a Modeling planning has a significant effect on the time of the 100-meter crawl event in Bogotá's junior swimmers. The sample was 10 female elite swimmers, aged 13-16 years, randomly distributed in two groups of five (5): control and experimental. Formalizing ethical considerations (informed consent). A modeled training plan of 22 weeks, six (6) sessions per week of three (3) hours (experimental group) and a traditional training plan (control group) of equal duration were carried out. The pre-test was conducted in the city of Bogota on February 27 at the opening championship and the post-test on June 17 at the national interleague championship in the same city. With the Wilcoxon test in SPSS a value of  $P < 0.05$  was obtained which determined that the modeled plan has significant differences over the time of the 100-meter crawl test. Reason why the null hypothesis was denied concluding that: There is a significant difference in the times of the 100 m crol test between the groups that trained with the traditional plan and the *Modeling* planning.

**Key words:** Training, Swimming, planning, periodization, modeling.

### INTRODUCCIÓN

La natación es un deporte que involucra al ser humano en su totalidad, cuerpo mente, soma y psiquis, sensaciones y sentimiento. Desde esta óptica el proceso de preparación del deportista para la adquisición de logros deportivos superiores se ve sumergido en la utilización de los modelos adecuados de planificación y periodización según la fase de la vida deportiva, tales modelos deben permitir flexibilidad en la programación e individualización como se concluye en un análisis de los sistemas de planificación del siglo XX (Costa, 2013). Por tanto, los planes de entrenamiento deben propender por atender las condiciones biológicas y cronológicas de los atletas (Dantas et al., 2010),

prodigando coherencia entre los contenidos de entrenamiento y el pico de crecimiento y desarrollo de las deportistas (Hannula & Nort, 2007).

La natación presenta un avance gradual de sus marcas (Maglischo, 2009) estos es debido entre otros motivos a la renovación de modelos de planificación y periodización que como el Modelamiento (Agudelo, 2012) se focalizan en el proceso de entrenamiento teniendo en cuenta las características particulares del nadador, sus fortalezas, debilidades, motivaciones, entorno y demás aspectos que permiten potenciar su rendimiento hacia altos logros deportivos, un modelo de estas características ratifica lo planteado por Issurin (2010) cuando presenta la

necesidad del surgimiento de modelos alternativos por deporte.

Este estudio se plantea como objetivo determinar si la aplicación de un plan por Modelamiento tiene un efecto significativo en el tiempo obtenido en la prueba 100 metros crol en nadadoras élite, de la categoría juvenil de Bogotá.

El plan consta de 22 semanas con seis sesiones por semana de tres horas en agua y tal como plantea el Modelamiento dividió el proceso en varias fases de acuerdo con las condiciones particulares de cada atleta y al calendario de competencias. Las fases comprendieron sus respectivos microciclos, que obviamente contenían las sesiones programadas durante la semana de trabajo (Cousilman, 1995; Cuartero, Castillo, Torralladona & Murio, 2010).

El Modelamiento se basa en identificar quien es el deportista, a que nivel puede llegar, como evoluciona fisiológicamente, que ideas tiene sobre su técnica y su táctica, que necesidades tanto coordinativas como condicionales presenta, todo ello para decidir sobre la mejor forma de incidir positivamente en cada uno de los aspectos de su preparación, concentrando cargas específicas de acuerdo a la necesidad individual mediadas por un control permanente (Agudelo, 2012).

La importancia de comparar estos modelos está en que tributa a la discusión de que tan recomendable es planificar en bloques o de forma

tradicional con carga diluida (Olivera, Sequeira & Dantas, 2005) dándole contexto a esta situación particular que presenta un calendario amplio de competencias en nadadores jóvenes.

## MÉTODO

El proceso investigativo aplica el modelo de periodización tradicional al GC, considerando las necesidades de desarrollo biológico de deportistas juveniles, con utilización de cargas regulares, primando lo general sobre lo competitivo, y con la dinámica competitiva establecida por el calendario de la federación colombiana de natación, en tanto el GE trabajó por Modelamiento atendiendo a concentrar las cargas específicas para la prueba de 100 metros crol y sus características propias de velocidad de nado y requerimientos condicionales.

La población objeto fueron 10 nadadoras entre 13 y 16 años cada grupo con cinco nadadoras (GC y GE) establecidas de forma aleatoria, por tanto, se trató de un estudio cuasi experimental, donde se controlaron las variables al máximo para evitar las numerosas amenazas a la validez interna y poder reproducir condiciones reales de trabajo. (Thomas, Nelson & Silverman, 2007; Hernández, Fernández y Baptista, 2006). Entre otras las variables controladas fueron: los tiempos de entrenamiento (exactamente iguales para ambos grupos), las horas de descanso (verificadas con encuestas en el día a día), la alimentación (que contó con apoyo nutricional

para todas las nadadoras) y el tiempo equilibrado de aplicación de los planes (22 semanas que es un período de tiempo interesante en estudios del área de entrenamiento deportivo), superando una de las grandes dificultades de investigar con atletas de rendimiento como plantean Barnes, Cissik & Hedrick (2016).

Los tiempos oficiales en competencia, se utilizaron como instrumento de evaluación, por tanto, se hizo coincidir el inicio de los planes aplicados con la semana siguiente a la participación en el Campeonato Apertura que sirvió como pre test (27 de febrero) y como pos test se tomó el campeonato nacional interligas, posterior a las 22 semanas de intervención en cada grupo con su respectivo plan de entrenamiento realizado también en Bogotá (17 de junio).

Para obtener las conclusiones sobre los resultados obtenidos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics V. 22, y por el número pequeño de sujetos en los grupos se decidió aplicar estadística paramétrica, siguiendo las recomendaciones establecidas para este tipo de estudios con pocos sujetos en: Berlanga & Rubio (2012).

## RESULTADOS

Las tablas 1 y 2 muestran los resultados del Pre test y Pos test tanto para el grupo control (GC) como para el grupo experimental (GE):

Tabla 1  
*Deportistas del grupo control, planificación tradicional.*

SUJETOS (5)	TIEMPO	
	PRE-TEST	POS-TETS
1	1.12.75	1.11.78
2	1.06.68	1.06.52
3	1.13.69	1.10.06
4	1.08.92	1.08.42
5	1.04.99	1.04.58

Se observa que las cinco nadadoras mejoran sus marcas fruto de las 22 semanas de entrenamiento con el modelo tradicional, en promedio mejoran 1.134 segundos, pero tales mejoras están muy marcadas por la nadadora 3 que logra una disminución de 3.6 segundos en su marca personal.

Tabla 2  
*Deportistas del grupo experimental, planificación modeladora.*

SUJETOS (5)	TIEMPO	
	PRE-TEST	POS-TETS
1	1.01.24	59.68
2	1.02.65	1.02.54
3	1.03.74	1.03.27
4	1.04.16	1.02.16
5	1.04.70	1.02.90

El promedio de mejora fue de 1.188 segundos, pero aparentemente fue más consistente entre las nadadoras.

Tabla 3  
*Signos de Wilcoxon intra-grupo*

Estadístico	P. Tradicional	P. Modelado
Significancia	0.063	0.043*

En la tabla 3 se presenta la significancia estadística entre el pre test y post test de ambos modelos, la planificación tradicional según la prueba de Wilcoxon, que es un estadístico paramétrico y se encontró un valor de  $p = 0.063 > 0.05$ , lo que determina que para el plan tradicional no existen diferencias significativas sobre el tiempo de la prueba 100 m crol. El valor de  $p = 0.043 < 0.05$  establece diferencias significativas para esta misma marca para las nadadoras que trabajaron con la planificación por Modelamiento.

Teniendo en cuenta que estos resultados son oficiales en competencia se asegura que las condiciones de aplicación de las pruebas tengan poco sesgo, especialmente sabiendo que se hicieron en la misma ciudad y en el mismo escenario deportivo.

En las figuras 1 a la 5 se describe el comportamiento para cada una de las atletas del GC: Plan Tradicional

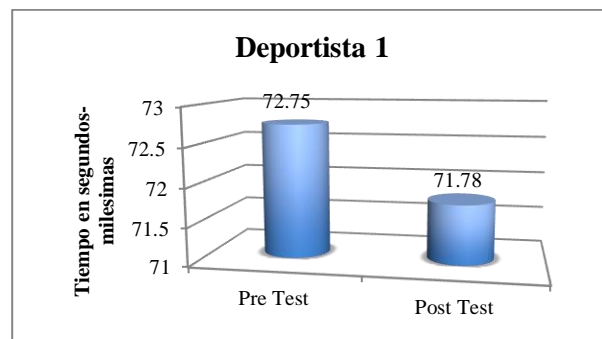


Figura 1.  
Deportista uno: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista 1, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 97 milésimas.

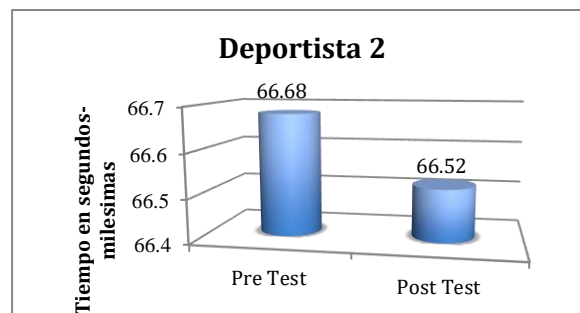


Figura 2.  
Deportista dos: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista 2, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 16 milésimas.

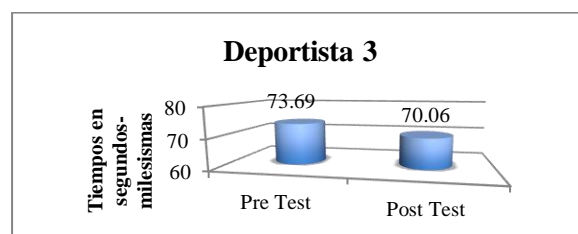
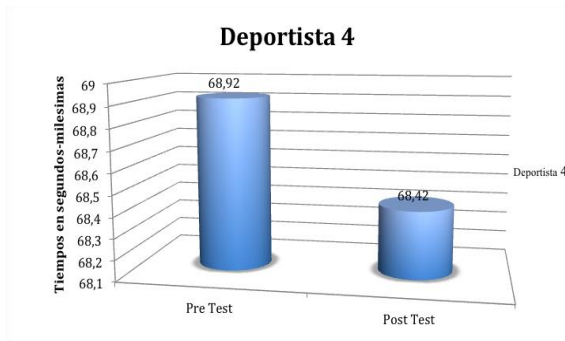


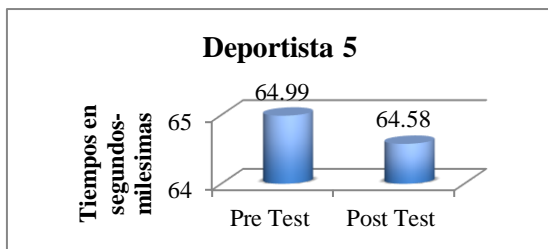
Figura 3.

Deportista tres: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista 3, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 3,63 segundos.



*Figura 4.*

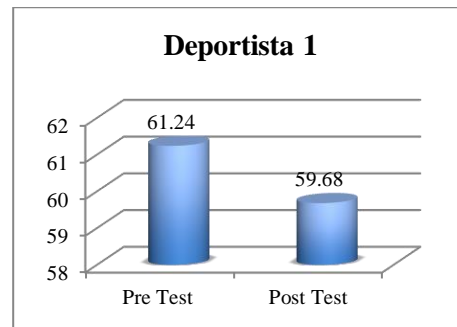
Deportista cuatro: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista 4, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 0,5 segundos.



*Figura 5.*

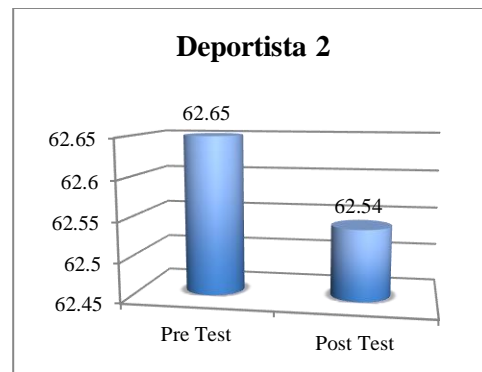
Deportista cinco: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación de programa tradicional en la deportista 5, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 41 milésimas.

En las figuras 6 a la 10 se describe el comportamiento para cada una de las atletas del GE: Planificación por Modelamiento



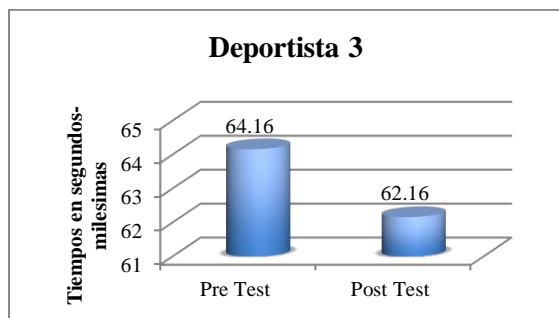
*Figura 6.*

Deportista uno: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del plan por Modelamiento en la deportista 1, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 1,56 segundos.



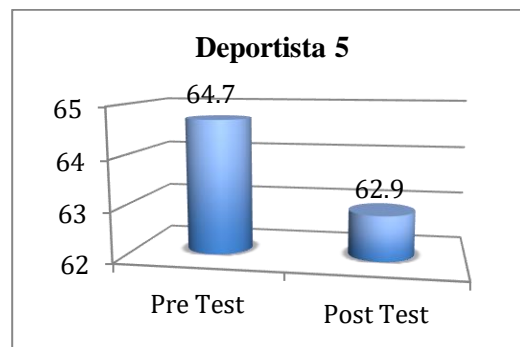
*Figura 7.*

Deportista dos: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del plan por Modelamiento en la deportista 2, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 11 milésimas.



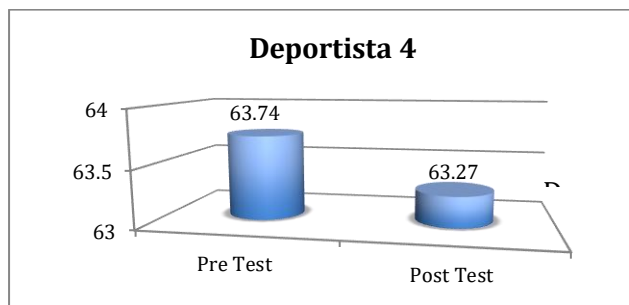
*Figura 8.*

Deportista tres: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del plan por Modelamiento en la deportista 3, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 47 milésimas.



*Figura 10.*

Deportista cinco: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del plan por Modelamiento en la deportista 5, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 1,8 segundos.



*Figura 9.*

Deportista cuatro: Evidencia la diferencia entre el resultado de la prueba 100 m crol antes (pre test) y después (post test) de la aplicación del plan por Modelamiento en la deportista 4, mostrando la disminución de tiempo en el post test en 2 segundos.

## DISCUSIÓN

La explicación para que los cambios del plan por Modelamiento hayan resultado más significativos estadísticamente que los cambios logrados con el plan tradicional pueden fundamentarse en la incidencia de la intensidad de la carga acentuada, como proponen Navarro & Arsenio (1999).

El plan tradicional se desarrolla con cargas regulares y sus procesos adaptativos son a largo plazo, por su parte el plan por Modelamiento se sustenta en la aplicación de cargas acentuadas y busca controlar la carga ejecutada, en virtud de las necesidades individualizadas. Navarro, Oca & Feal (2010) habían planteado la dificultad para realizar los contenidos de entrenamiento de nivel específico

de preparación durante el período preparatorio (velocidad, potencia anaeróbica láctica, técnica competitiva) y lograr retener el efecto de estas capacidades durante el período competitivo (resistencia aeróbica, capacidades de fuerza).

La intervención propuesta de 22 semanas generó cambios fisiológicos en los nadadores, de ambos grupos (GC y GE) verificado en las mejoras en la prueba de 100 m crol, lo que ratifica lo planteado para nadadores jóvenes (Navarro, Oca & Castañón, 2003), probablemente debido a mejoras en la fuerza y la potencia como sugieren González, Judez, Casla & Arroyo (2012).

El GC mejora de acuerdo a lo propuesto por Matveiev (1977) cuando afirma que la preparación del deportista por el método tradicional origina un complicado conjunto de cambios biológicos que permiten cada vez más aumentar la capacidad de trabajo, en este caso traducido en la mejora del promedio de las marcas del GC.

El GE puede sustentar sus mejoras, en estudios como el de: Gonzales, Navarro & Pereira (2015) donde se plantean cambios vinculados a las nuevas formas de entender las estructuras contemporáneas o en Olbretch (2000) que plantea mejorar los efectos al optimizar las concentraciones de aplicación de los estímulos.

El presente estudio ratifica también la eficacia del Modelamiento, como se evidenció en la aplicación de cargas acentuadas para elevar la

resistencia en deportistas de combate (Agudelo & Ortiz, 2020), mejorar la resistencia y la técnica manteniendo la velocidad en rugbistas universitarios (Agudelo & García, 2019) o mejorar la coordinación en tenistas de 10 a 16 años (Agudelo, Parada, Muñoz & Álvarez, 2018)

## CONCLUSIONES

El estudio permite fundamentar la orientación de una serie de decisiones en torno al futuro y la incidencia sobre la optimización del rendimiento deportivo. De forma concreta plantea la posibilidad de ver otras alternativas diferentes al plan tradicional que interpreten mejor las necesidades en el contexto social, las condiciones económicas y deportivas de las nadadoras analizadas.

Es importante enfatizar que los procesos técnico metodológicos del plan por Modelamiento ejercen cambios significativos en el tiempo de la prueba 100 metros crol, lo que llevo a rechazar la hipótesis nula, encontrando diferencias entre planificar por Modelamiento y por un plan tradicional.

El modelo permite conocer las situaciones de contexto como son las condiciones de entrenamiento en lo referente a la infraestructura, el tiempo de entrenamiento y como modelar estos elementos a favor del proceso de preparación del atleta.



El Modelamiento busca complementarse con las diversas estructuras de periodización como son los A.T.R, el modelo por bloques y el modelo tradicional, propendiendo por una preparación atlética más personalizada, pensada en las realidades socio culturales del contexto de su aplicación.

La capacidad de flexibilizar la utilización de los diferentes microciclos de los distintos modelos contemporáneos permite de forma asertiva la estructuración de los ATC (denominación de los mesociclos base del Modelamiento: adquisición, transformación y competencia) de acuerdo a las necesidades del atleta.

## REFERENCIAS

1. Agudelo, C. A. (2012). *Planificación del entrenamiento deportivo por modelamiento*. Colombia: Kinesis.
2. Agudelo, C.A & García, C.A. (2018). Efectos del entrenamiento en espacios reducidos a través del Modelamiento en rugbistas. *Educación Física y Deporte*, 35(2), 427-448. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/21629>
3. Agudelo, C.A. & Ortiz, M (2020). Efectos de los métodos de entrenamiento discontinuo en atletas de combate colombianos. *Educación Física y Deporte*, 38 (2). <https://doi.org/10.17533/udea.efyd>.
4. Agudelo, C.A., Parada, M.R., Muñoz, O.E. & Álvarez, E.J. (2018). Efecto de entrenar por Modelamiento para el desarrollo coordinativo en tenistas de 10-16 años. *Revista VIREF*, 7 (2). 66-78 <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/viref/article/view/334968/20790726>
5. Barnes, M., Cissik, J.M., Hedrick, A. (2016). Desafíos para Aplicar Investigación sobre Periodización. *Revista de Entrenamiento Deportivo*. 30 (2). <https://revistadeentrenamiento.com/articulo/desafios-para-aplicar-la-investigacion-sobre-periodizacion-1627-sa-T57cfb2723bb21/>
6. Berlanga, V., & Rubio, M. J. (2012). Clasificación de pruebas no paramétricas. como aplicarlas en SPSS. *REIRE. Revista d'innovació i Recerca en Educació*, 5 (2), 101-113. <http://dx.doi.org/10.1344/reire2012.5.2528>
7. Carmiña, F., Cancela, J. M., Pariente, S., & Blanco, R. (2008). *Tratado de natación del perfeccionamiento al alto rendimiento*. Barcelona: Paidotribo.
8. Costa, I. (2013). Los modelos de planificación del entrenamiento deportivo del siglo XX. *Revista electrónica de ciencias aplicadas al deporte*, 6 (22), 1-8. [https://coloradotime.com/pdf/Aquatic\\_Catalog.pdf](https://coloradotime.com/pdf/Aquatic_Catalog.pdf)
9. Counsilman, E. (1995). *La Natación ciencia y técnica para la preparación de campeones*. España: Hispano Europea.

[v38n2a06](#)

10. Cuartero, M., Castillo, J., Torrallardona, X. & Murio, J. (2010). *Entrenamiento de las especialidades de natación*. España: Culturalibros.
11. Dantas, E., García, J.M., Salum, E.S., Sposito, C.A. & Gomes, C. (2010). Aplicabilidad de los modelos de periodización del entrenamiento deportivo. Una revisión sistemática. *RICYDE*, 6 (20), 231-241. <https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/316>
12. González R, J., Judez T, J., Casla M, J., & Arroyo T, J. (2012). *Investigación en fuerzas y potencia en natación*. España: Wanceulen.
13. González, R., Navarro V, F., & Pereira, L. (2015). *Planificación del entrenamiento deportivo: cambios vinculados a nuevas formas de entrenar las estructuras deportivas contemporáneas*. <http://www.g-se.com>
14. Hannula, D., & Nort, T. (2007). *Entrenamiento óptimo en natación*. España: Hispano Europea.
15. Hernandez R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
16. Issurin, V. (2010). New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sport Med* 40 (3), 189-206 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20199119/>
17. Maglischo, E. W. (2009). *Natación, Técnica, entrenamiento y competición*. España: Paidotribo.
18. Matvéiev, L. (1977). *El proceso del entrenamiento deportivo*. Argentina: Stadium.
19. Navarro, F. & Arsenio, O. (1999). *Natación II "la natación y su entrenamiento"*. *Técnica planificación y análisis pedagógico*. España: Gymnos.
20. Navarro, V, F., Oca, G, A., & Feal, R, A. (2010). *Planificación y control del entrenamiento deportivo en natación*. España: Culturalibros.
21. Navarro, V, F., Oca, G, A., & Castañon, C, F. (2003). *El entrenamiento del nadador joven*. España: Gymnos.
22. Olbrecht, J. (2000). *The science of winning planning, periodizing and optimizing swimming training*. Estados Unidos: Swimshop.
23. Olivera A., Sequeira, J & Dantas D. E. (2005). El estudio comparativo entre el modelo de periodización clásico de Matvee's y el modelo de periodización por bloques de Verkhoshanski. *Fitness Performance Jornal*, 4 (6), 358-362. <https://silo.tips/download/el-estudio-comparativo-entre-el-modelo-de-periodizacion-clasico-de-matveev-s-y-e>
24. Thomas J, Nelson J, Silverman S, (2007). *Research, methods in physical activity*. Estados Unidos: Human Kinetics.